

D2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-137558

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

B 0 1 D 63/10

識別記号

F I

B 0 1 D 63/10

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-298435

(22) 出願日 平成8年(1996)11月11日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 池田 光壮

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 池山 紀男

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

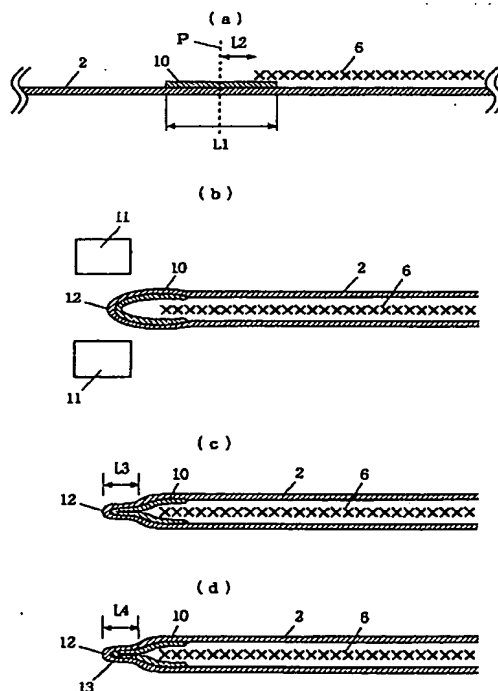
(74) 代理人 弁理士 福島 祥人

(54) 【発明の名称】 スパイラル型分離膜エレメントおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 分離膜の巻き始め部分に欠陥が生じないスパイラル型分離膜エレメントおよびその製造方法を提供することである。

【解決手段】 分離膜2の中央部に粘着テープ10を貼り、粘着テープ10の中心線から所定間隔離して原液流路材6を配置する。粘着テープ10を内側にして分離膜2を粘着テープ10の中心線で折り畳む。分離膜2の折り目12から所定幅の対向部分を熱板11で加熱圧着する。あるいは、粘着テープ10の中央部に接着剤を塗布し、分離膜2の折り目12から所定幅の対向部分を接着剤13で接合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を相互に圧着したことを特徴とするスパイラル型分離膜エレメント。

【請求項2】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を接着剤で相互に接合したことを特徴とするスパイラル型分離膜エレメント。

【請求項3】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、前記原液流路材を前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定間隔離して配置したことを特徴とするスパイラル型分離膜エレメント。

【請求項4】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、前記原液流路材を挟んで前記分離膜を折り畳んだ後、前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を相互に加熱圧着することを特徴とするスパイラル型分離膜エレメントの製造方法。

【請求項5】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、前記原液流路材を挟んで前記分離膜を折り畳む際に、前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を接着剤で相互に接合することを特徴とするスパイラル型分離膜エレメントの製造方法。

【請求項6】 原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、前記原液流路材を前記分離膜の巻き始め側の折り目から所定間隔離して配置することを特徴とするスパイラル型分離膜エレメントの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分離膜を用いて逆浸透技術、滲過技術等により流体の成分を分離するスパイラル型分離膜エレメントおよびその製造方法に関す

る。

## 【0002】

【従来の技術】流体の成分を分離するための逆浸透膜分離装置、限外滲過装置、精密滲過装置等の膜分離装置にスパイラル型分離膜エレメントが用いられている。図4はスパイラル型分離膜エレメントの一部切欠き斜視図である。

【0003】図4に示すスパイラル型分離膜エレメント1は、透過液流路材3の両面に分離膜2を重ね合わせて3辺を接着することにより封筒状膜（袋状膜）4を形成し、その封筒状膜4の開口部を有孔中空管からなる集水管5に取り付け、ネット状（網状）の原液流路材6とともに集水管5の外周面にスパイラル状に巻回することにより構成される。

【0004】図4に示すように、原液7はスパイラル型分離膜エレメント1の一方の端面側から供給される。供給された原液7は原液流路材6に沿って流れ、スパイラル型分離膜エレメント1の他方の端面側から濃縮液9として排出される。原液7が原液流路材6に沿って流れる過程で分離膜2を透過した透過液8が透過液流路材3に沿って集水管5の内部に流れ込み、集水管5の端部から排出される。

【0005】上記のようなスパイラル型分離膜エレメントの製造の際には、原液流路材を挟んで分離膜を折り畳み、折り畳んだ分離膜および透過液流路材を一組の素材群（リーフ）とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて接着剤でシールしながら集水管の外周面に渦巻き状に巻き付ける。

【0006】例えば、図5に示すように、原液流路材6を挟んで分離膜2を中央部で折り曲げて二つ折りにする。このように折り畳んだ分離膜2を複数枚作製し、透過液流路材3を間に挿入して複数枚の分離膜2を重ね合わせる。透過液流路材3を介して背中合わせとなる各2枚の分離膜2の3辺を接着剤で接着しながら、図6に示すように、集水管5の外周面に渦巻き状に巻き付ける。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、スパイラル型分離膜エレメントは、肉厚、形状および材質の異なる素材群を接着剤でシールしながら集水管に渦巻き状に巻き付けることにより製造される。接着剤が充填されていない部分が生じると、シールが不完全となり、原液が分離膜を透過せずに透過液側に流入する。それにより、分離膜エレメントの性能が著しく損なわれる。

【0008】特に、分離膜の巻き始め側の折り目は、分離膜の肉厚分だけ厚くなるので、接着剤の未充填部分が発生しやすい。しかも、折り畳まれた分離膜には、原液を流通させる空間を確保するためにネット状の原液流路材が挟み込まれている。通常、原液流路材の厚みは分離膜の厚みの約5倍である。この原液流路材のために、分離膜の折り目の部分で接着剤の未充填部分が発生しやす

くなっている。

【0009】通常、分離膜を折り畳むとその折り目で分離膜に欠陥が生じるため、その欠陥から液体が透過しないように折り目の部分にポリエステル粘着テープ等を貼り、その状態で分離膜を折り畳むことが行われている。しかしながら、粘着テープが貼られた分離膜を折り畳むと、分離膜および粘着テープの反発力により折り目の部分に膨らみが生じてしまう。

【0010】手、板、ローラ等で分離膜をしごいて膨らみを除去することが行われているが、すべての膨らみを完全に除去することは困難であり、一部の膨らみが残ってしまう。そのため、分離膜ごとに巻き始め部分の厚みの差がより大きくなり、上述した接着剤の未充填部分が発生するという問題がある。また、集水管への巻付け前に多数の素材群を重ね合わせた際に、図5に示すように、分離膜の折り目の部分の膨らみのためにそれらの素材群がずれやすいという問題がある。さらに、図6に示すように、集水管に多数の素材群を巻き付けたときに、各分離膜の巻き始め部分の空間20が大きくなる。これらの結果、分離膜の巻き始め部分に欠陥が生じ、スパイラル型分離膜エレメントの性能が低下する。

【0011】本発明の目的は、分離膜の巻き始め部分に欠陥が生じないスパイラル型分離膜エレメントおよびその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントは、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を相互に圧着したものである。

【0013】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目の部分が平坦化されるので、有孔中空管の外周面に巻回された一組または複数組の素材群に接着剤の未充填部分が生じず、また素材群のずれが生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥が発生せず、良好な分離性能が得られる。

【0014】特に、分離膜の巻き始め側の折り目から5以上20mm以下の幅の対向部分を相互に圧着することが好ましい。これにより、分離膜の体積効率を低下させることなく分離膜の巻き始め部分での欠陥の発生が防止される。

【0015】第2の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントは、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を接着

剤で相互に接合したものである。

【0016】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目の部分が平坦化されるので、有孔中空管の外周面に巻回された一組または複数組の素材群に接着剤の未充填部分が生じず、また素材群のずれが生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥が発生せず、良好な分離性能が得られる。

【0017】特に、分離膜の巻き始め側の折り目から5以上20mm以下の幅の対向部分を接着剤で相互に接合することが好ましい。これにより、分離膜の体積効率を低下させることなく分離膜の巻き始め部分での欠陥の発生が防止される。

【0018】第3の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントは、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回してなるスパイラル型分離膜エレメントにおいて、原液流路材を分離膜の巻き始め側の折り目から所定間隔離して配置したものである。

【0019】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目近傍の内側に原液流路材が存在しないので、分離膜の折り目近傍に接着剤の未充填部分が生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥が発生せず、良好な分離性能が得られる。

【0020】特に、原液流路材を巻き始め側の折り目から5mm以上20mm以下の間隔離して配置することが好ましい。これにより、原液の流通空間が十分に確保されつつ分離膜の巻き始め部分での欠陥の発生が防止される。

【0021】第4の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法は、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、原液流路材を挟んで分離膜を折り畳んだ後、分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を相互に加熱圧着するものである。

【0022】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目の部分における膨らみが除去されるので、一組または複数組の素材群を接着剤で接着しながら有孔中空管の外周面に巻回する際に、接着剤の未充填部分が発生せず、また素材群のずれが生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥のないスパイラル型分離膜エレメントを製造することが可能となる。

【0023】第5の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法は、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、原液流路材を挟んで分離膜を折り畳む際

10

20

30

40

50

に、分離膜の巻き始め側の折り目から所定幅の対向部分を接着剤で相互に接合するものである。

【0024】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目における膨らみが除去されるので、一組または複数組の素材群を接着剤で接着しながら有孔中空管の外周面に巻回する際に、接着剤の未充填部分が発生せず、また素材群のずれが生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥のないスパイラル型分離膜エレメントを製造することが可能となる。

【0025】第6の発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法は、原液流路材を挟んで折り畳んだシート状分離膜および透過液流路材を一組の素材群とし、一組または複数組の素材群を重ね合わせて有孔中空管の外周面に巻回するスパイラル型分離膜エレメントの製造方法において、原液流路材を分離膜の巻き始め側の折り目から所定間隔離して配置するものである。

【0026】これにより、分離膜の巻き始め側の折り目近傍の内側に原液流路材が存在しないので、分離膜の折り目近傍に接着剤の未充填部分が生じない。したがって、分離膜の巻き始め部分に欠陥のないスパイラル型分離膜エレメントを製造することが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】図1および図2は本発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法の一例を示す模式図である。

【0028】まず、図1(a)に示すように、分離膜2の中央部に幅L1の粘着テープ10を貼り、粘着テープ10の中心線Pから間隔L2離して原液流路材6を配置する。粘着テープ10の幅L1は例えば40～60mmであり、間隔L2は5～20mmである。

【0029】次に、図1(b)、(c)に示すように、粘着テープ10を内側にして分離膜2を粘着テープ10の中心線Pで折り畳む。そして、分離膜2の折り目12から幅L3の部分を熱板11で加熱圧着する。ここで、幅L3は5～20mmである。

【0030】あるいは、図1(a)の工程で、粘着テープ10の中央部の所定幅に接着剤を塗布し、図1(d)に示すように、分離膜2の折り目12から幅L4の部分を接着剤13で接合する。ここで、幅L4は5～20mmである。これらの方法により、分離膜2の折り目12の部分を平坦化して膨らみを完全になくす。

【0031】図1の方法で複数枚の分離膜2を作製し、図2に示すように、複数枚の分離膜2の間に透過液流路材3を挿入して重ね合わせ、透過液流路材3を介して背中合わせとなる各2枚の分離膜2の3辺を接着剤で接着しながら集水管5の外周面に渦巻き状に巻き付ける。

【0032】図3は本発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法の他の例を示す模式図である。長尺状の分離膜2を交互に逆方向に折り畳む。折り畳まれた分離膜2の間に原液流路材6および透過液流路材3を交

互に挟み込む。原液流路材6が挟み込まれた分離膜2の折り目12が集水管5への巻き始め側の折り目となる。このとき、図1に示した方法で巻き始め側の折り目12の部分の膨らみを完全に除去する。

【0033】その後、透過液流路材3を介して対向する分離膜2の両側の2辺を接着剤で接着しながら折り畳まれた分離膜2を原液流路材6および透過液流路材3とともに折り目12から集水管5の外周面に渦巻き状に巻き付ける。

【0034】このように、本発明に係る製造方法を用いることにより、分離膜2の巻き始め側の折り目12の部分の厚みを最小限にすることができ、分離膜2の巻き始め部分に欠陥のない優れたスパイラル型分離膜エレメントを製造することが可能となる。

【0035】

【実施例】幅1mおよび長さ1.4mの分離膜2の中央部に粘着テープ10を貼り、粘着テープ10の中心線から10mm離れた位置にネット状の原液流路材6を仮止めした。分離膜2を粘着テープ10の中心線で折り曲げて二つ折りにした。分離膜2の巻き始め側の折り目12を150℃の熱板11で挟み込み、折り目12から幅5mmの部分を平坦化した。

【0036】このようにして折り畳んだ分離膜2を30枚作製し、透過液流路材3を間に挿入して重ね合わせた。透過液流路材3を介して背中合わせとなる各2枚の分離膜2の3辺をウレタン樹脂で接着しながら集水管5の外周面に渦巻き状に巻き付け、スパイラル型分離膜エレメントを製造した。

【0037】このようにして製造されたスパイラル型分離膜エレメントでは、集水管5への分離膜2の巻き始め部分に欠陥が全く発生しなかった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法の一例を示す模式図である。

【図2】本発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法の一例を示す模式図である。

【図3】本発明に係るスパイラル型分離膜エレメントの製造方法の他の例を示す模式図である。

【図4】スパイラル型分離膜エレメントの一部切欠き斜視図である。

【図5】従来のスパイラル型分離膜エレメントの製造方法による複数の分離膜を重ねた状態を示す模式図である。

【図6】従来のスパイラル型分離膜エレメントの製造方法による複数の分離膜を集水管に巻き付けた状態を示す模式図である。

【符号の説明】

2 分離膜

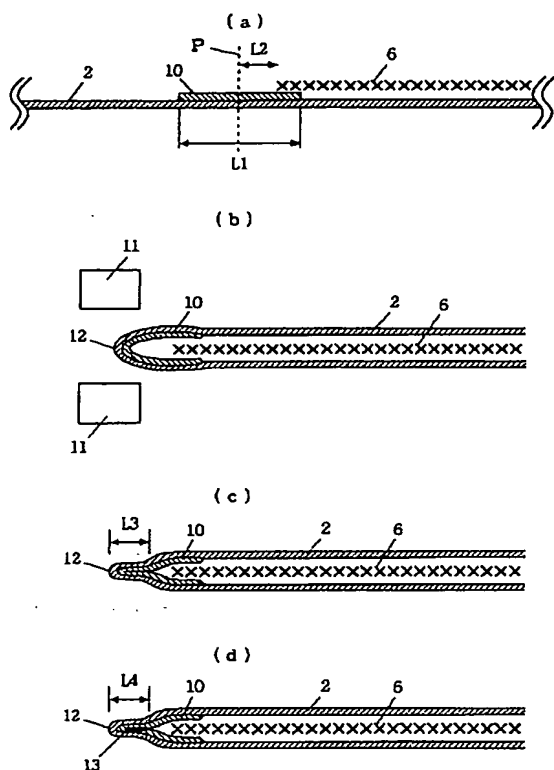
3 透過液流路材

5 集水管

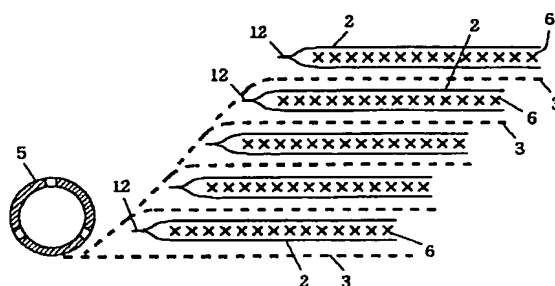
6 原液流路材  
7 原液  
8 透過液  
9 濃縮液

10 粘着テープ  
11 熱板  
12 折り目

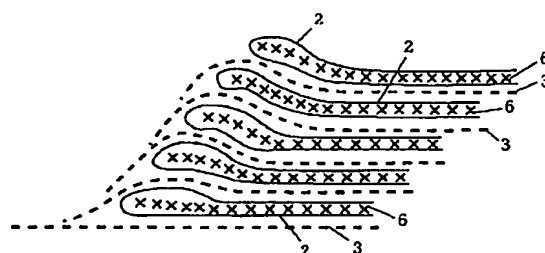
【図1】



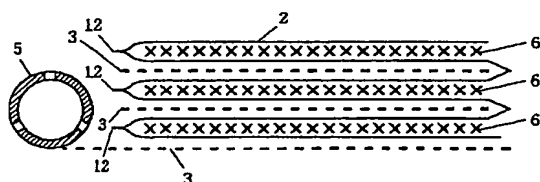
【図2】



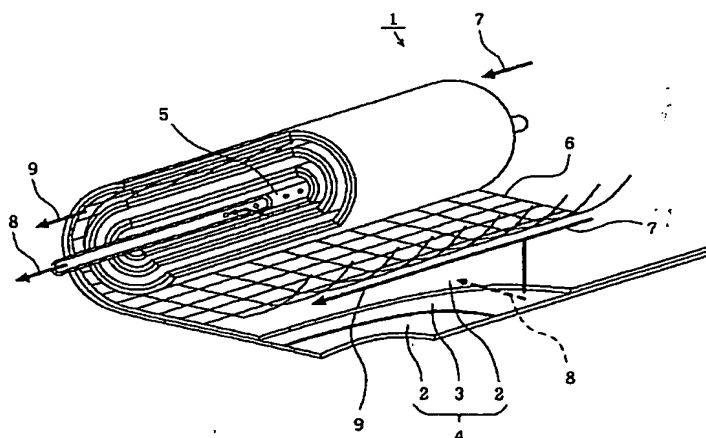
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

